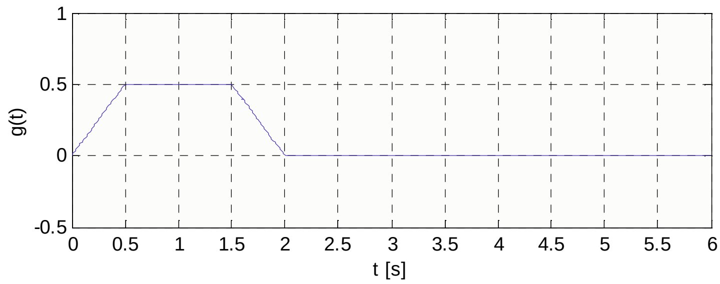
Cognome e Nome:	matricola:	Firma

Laboratorio di Fondamenti di Segnali e Trasmissione 17/09/04

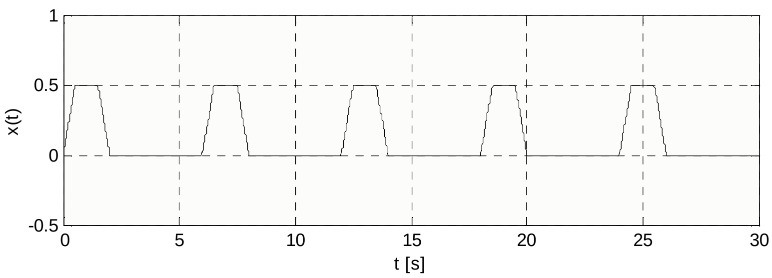
- In MATLAB, sull'intervallo $0 \le t \le 5.99$ *s* e con passo **dt** = 10 *ms*, generare il segnale $g(t)$ mostrato in Figura.




```
dt=0.01;
t=0:dt:5.99;
g=1-abs(t-1);
set=find(g<0); g(set)=0;        % fin qui ho fatto tri(t-1)
set=find(g>0.5); g(set)=0.5;    % ora lo "mozzo"
```

- Utlizzando le variabili definite al punto precedente, generare la coppia **tx,x** che rappresenti in MATLAB con passo 10 ms, il segnale periodico di periodo T=3 *s*, nell'intervallo $0 \le t \le 29.99$ *s* (vedi Figura):

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} g(t - nT)$$




```
x=[g g g g g];
tx=(0:length(x)-1)*dt;   oppure    tx=0:dt:29.99;
```

- Si consideri la coppia di Fourier formata da due gaussiane:

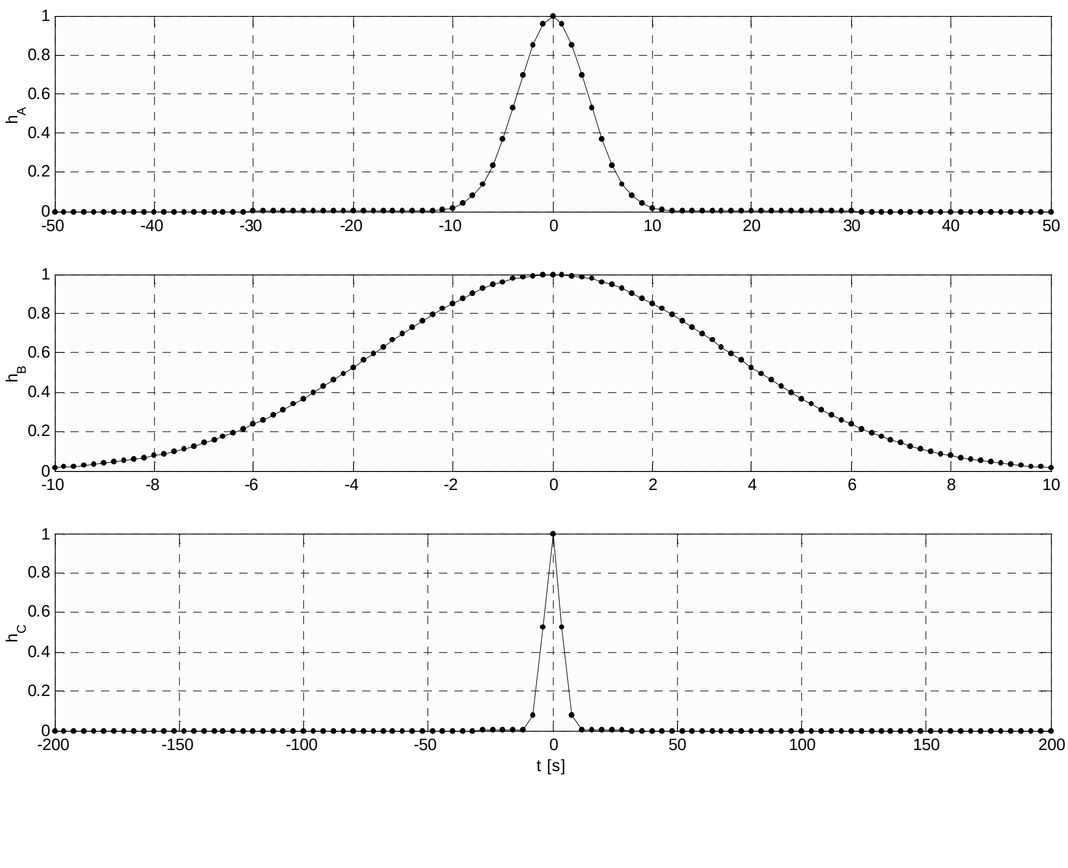
$$h(t) = \exp\left(-\frac{t^2}{25}\right) \quad \Leftrightarrow \quad H(f) = 5\sqrt{\pi}\,\exp\left(-25\pi^2 f^2\right)$$

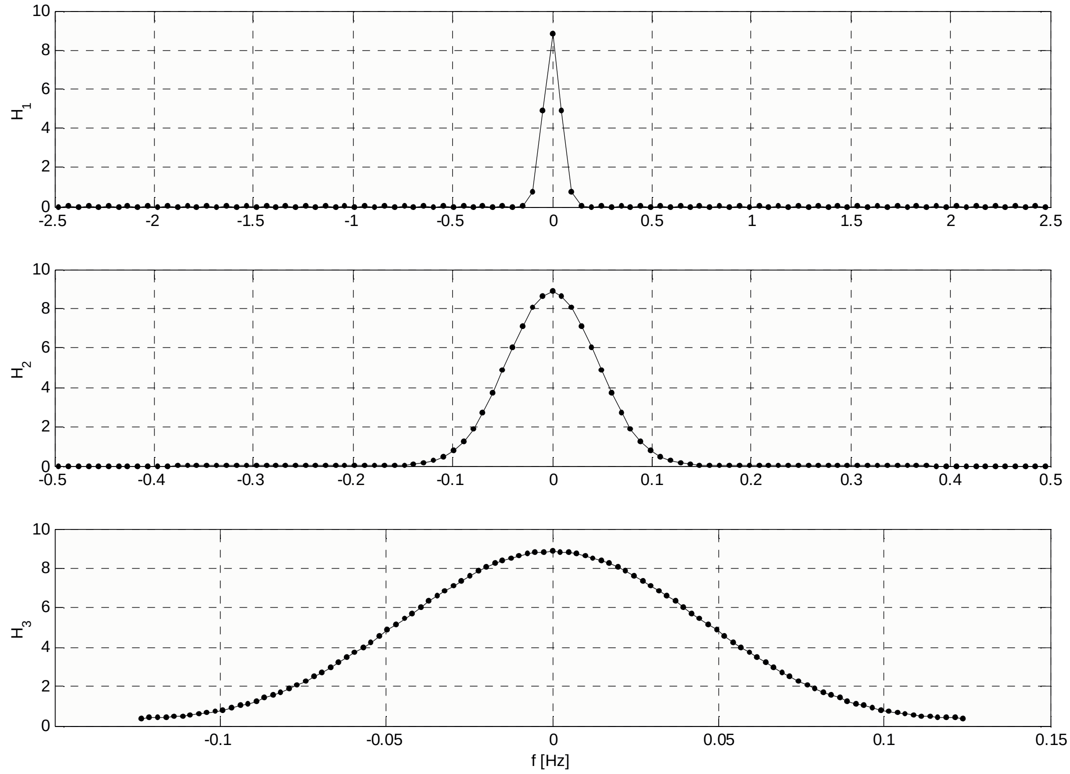
Rappresentare $h(t)$ in MATLAB e calcolare numericamente $H(f)$. Si scelgano il passo di discretizzazione **dt** e l'intervallo di osservazione nei tempi (simmetrico) ($-T$, T) in modo opportuno, per una corretta rappsesentazione di entrambe le forme d'onda, tramite vettori di un centinaio circa di punti.

Nota: si tenga presente che exp(-10) < 0.0001 si può considerare nullo rispetto a 1.

In base alla nota, possiamo dire che H(f) si annulla circa per f=1/5=0.2 Hz, per cui possiamo assumere B_h=0.2 Hz. Per una rappresentazione di **H** priva di aliasing occorre quindi **dt**<1/2B_h=2.5 s. Analogamente per rappresentare la h(t) su tutta la sua durata "diversa" da zero occorre arrivare almeno fino a $T = \sqrt{250} \cong 16$ s. Inoltre anche con T=16 s, si avrebbe un passo di discretizzazione in frequenza **v**=1/32=0.03 Hz, quindi con meno di 15 campioni non nulli nella descrizione di **H**. Il vincolo ammette un centinaio di punti per cui possiamo scegliere **dt**=1, **T**=50.
`dt=1;`
`t=-50:dt:50;`
`h=exp(-t.^2/25);`
`Nh=length(h);`
`i0=find(t==0);`
`xshift=[x(i0:Nx) x(1:i0-1)];`
`Xshift=fft(xshift)*dt;`
`X=fftshift(Xshift);`
`v=1/Nx/dt;`
`f=(-(Nx-1)/2+(0:Nx-1))*v;   % N dispari`

- Individuare le tre coppie (**dt,T**) utilizzate nei tre esempi h_A, h_B e h_C rappresentati qui a fianco ed associarle alle rispettive H_1 H_2 H_3 corrispondenti.





- Alla luce di quanto fatto, commentare la propria scelta fatta al punto precedente.

L'associazione corretta è:
h_A : dt=1, T=50 <=> H_2
h_B : dt=0.2, T=10 <=> H_1
h_C : dt=4, T=200 <=> H_3
Delle tre, la coppia (h_A <=> H_2) che coincide con la nostra scelta, è la più azzeccata: i segnali sono descritti
abbastanza bene, senza punti angolosi, non c'è aliasing in H_2 e anche h_A è rappresentata in tutta la sua durata.
Al contrario, dt=4 s è troppo grande (e infatti H_3 soffre di aliasing), mentre T=10 dà ν=0.05 Hz che è troppo
grande (H_1 è una pessima rappresentazione di una gaussiana).